

---

Antopäivä: 14.1.2019	Voimaantulopäivä: 21.1.2019	Voimassa: Toistaiseksi
-------------------------	--------------------------------	---------------------------

---

Säädöserusta:  
Ajoneuvolaki (1090/2002) 27 a § 2 mom.

---

Täytäntöönpantava EU-lainsäädäntö:  
-

---

Muutostiedot:  
-

---

## Ajoneuvoyhdistelmien tekniset vaatimukset

### SISÄLTÖ

<b>1 Yleistä .....</b>	<b>2</b>
1.1 Soveltamisala .....	2
1.2 Määritelmät .....	2
<b>2 Perävaunun kääntyvyyden määrittäminen .....</b>	<b>2</b>
<b>3 Ajoneuvoyhdistelmän kääntyvyyden määrittäminen .....</b>	<b>2</b>
3.1 Auton ja puoliperävaunun yhdistelmä .....	2
3.2 Auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmä .....	4
3.3 Auton ja kahden puoliperävaunun yhdistelmä .....	4
3.4 Auton, puoliperävaunun ja keskiakseliperävaunun yhdistelmä .....	5
3.5 Auton, puoliperävaunun ja varsinaisen perävaunun yhdistelmä sekä auton, puoliperävaunun, apuvaunun ja puoliperävaunun yhdistelmä .....	5
3.6 Auton, apuvaunun ja kahden puoliperävaunun yhdistelmä .....	7
3.7 Kääntyvyyden osoittaminen hyväksytyin asiantuntijan lausunnolla .....	8
<b>4 Ajovakauden määrittäminen .....</b>	<b>8</b>
4.1 Auton, puoliperävaunun ja varsinaisen perävaunun yhdistelmä sekä auton, puoliperävaunun, apuvaunun ja puoliperävaunun yhdistelmä .....	9
4.2 Auton, apuvaunun ja kahden puoliperävaunun sekä auton varsinaisen perävaunun ja puoliperävaunun yhdistelmä .....	10
4.3 Auton ja kolmen puoliperävaunun yhdistelmä .....	13
<b>5 Pitkän ajoneuvoyhdistelmän kytkennän edellyttämät turvavarusteet .....</b>	<b>13</b>

## 1 Yleistä

### 1.1 Soveltamisala

Määräystä sovelletaan tiellä käytettävään ETA-valtiossa rekisteröityyn kuorma-auton ja yhden tai useamman perävaunun yhdistelmään, jonka pituus ylittää *tietyjen yhteisössä liikkuvien tieliikenteen ajoneuvojen suurimmista kansallisessa ja kansainvälisessä liikenteessä sallituista mitoista ja suurimmista kansainvälisessä liikenteessä sallituista painoista annetussa neuvoston direktiivissä 96/53/EY (mitta- ja massadirektiivi)* annetut arvot, sekä tällaisessa ajoneuvoyhdistelmässä käytettävään ajoneuvoon.

### 1.2 Määritelmät

Tässä määräyksessä tarkoitetaan:

- telin painopisteellä* telin painopistettä, kun teli on kuormitettu suurimpaan tiellä sallittuun massaan ja vain hitaissa nopeuksissa käytettävissä olevat akselien kevennys- ja kuormitustoiminnot eivät ole aktivoituneet;
- telin kääntöpisteellä* sitä pistettä, jonka ympäri ajoneuvo kääntyy kyseisen telin osalta telin ollessa kuormattu suurimpaan tieliikenteessä sallittuun massaan, kun ohjautuvat ja ohjaavat akselit sekä kääntymistä parantavat akselien kevennys- ja kuormitustoiminnot ovat aktivoituneet;
- A-mitalla* apuvaunun (*dolly*) vetosilmukan ja telin keskipisteen välistä etäisyyttä sekä varsinaisen perävaunun vetosilmukan ja etutelin keskipisteen välistä etäisyyttä;
- hyväksytyllä asiantuntijalla* ajoneuvolain (1090/2002) 48 §:ssä tarkoitettua hyväksytyä asiantuntijaa.

Tämän määräyksen laskentakaavoissa ajoneuvojen mitat annetaan yhden senttimetrin tarkkuudella.

## 2 Perävaunun kääntyvyyden määrittäminen

Ajoneuvojen käytöstä tiellä annetun asetuksen (1257/1992) 26 §:n 3 momentissa säädetyn kääntyvyysvaatimuksen täyttävässä ajoneuvoyhdistelmässä käytettävän perävaunun ei tarvitse täyttää *Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 661/2009 täytäntöönpanosta moottoriajoneuvojen ja niiden perävaunujen massojen ja mittojen tyyppihyväksyntävaahtimusten osalta sekä Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2007/46/EY muuttamisesta annetussa komission asetuksessa (EU) N:o 1230/2012* säädettyä kääntyvyysvaatimusta, jos ajoneuvoyhdistelmän osoitetaan täyttävän mainitussa ajoneuvojen käytöstä tiellä annetun asetuksen kohdassa säädetyn kääntyvyysvaatimuksen tämän määräyksen mukaisesti.

Perävaunun, johon sovelletaan komission asetuksessa (EU) N:o 1230/2012 säädettyjä kääntyvyysvaatimuksia, ei tarvitse täyttää mainitussa asetuksessa säädettyjä kääntyvyysvaatimuksia kaikissa akselinnostolaitteiden asennoissa.

## 3 Ajoneuvoyhdistelmän kääntyvyyden määrittäminen

Ajoneuvojen käytöstä tiellä annetun asetuksen 26 §:n 3 momentissa säädetyn kääntyvyysvaatimuksen täytyminen voidaan todentaa yhdistelmätyypeittäin tämän kohdan mukaisesti.

### 3.1 Auton ja puoliperävaunun yhdistelmä

Vetoauton etuakselin ja takatelin kääntöpisteen välisen etäisyyden ollessa enintään 4,10 metriä ajoneuvoyhdistelmän katsotaan täyttävän kääntyvyysvaatimuksen, kun etäisyys vetopista telin kääntöpisteeseen (oikaisupituus) on enintään 11,50 metriä ja etäisyys telin kääntöpisteestä perävaunun taaimmaiseen kohtaan (takaylitys) on seuraavan taulukon mukainen:

takaylitys enintään [m]	oikaisupituus [m]
6,00	5,80-6,29
6,05	6,30-6,99
6,10	7,00-7,29
6,15	7,30-7,79
6,20	7,80-8,49
6,25	8,50-9,09
6,30	9,10-9,89
6,35	9,90-10,39
6,40	10,40-10,80
6,45	10,81-11,20
6,20	11,21-11,30
6,00	11,31-11,40
5,70	11,41-11,50

Vetoauton etuakselin ja takatelin kääntopisteen välisen etäisyyden ollessa 4,11-4,70 metriä ajoneuvoyhdistelmän katsotaan täyttävän kääntyvyysvaatimuksen, kun etäisyys vetotapista telin kääntopisteeseen (oikaisupituus) on enintään 11,20 metriä ja etäisyys telin kääntopisteestä perävaunun taaimmaiseen kohtaan (takaylitys) on seuraavan taulukon mukainen:

takaylitys enintään [m]	oikaisupituus [m]
6,00	5,80-6,29
6,05	6,30-6,99
6,10	7,00-7,29
6,15	7,30-7,79
6,20	7,80-8,49
6,25	8,50-9,09
6,30	9,10-9,89
6,35	9,90-10,39
6,40	10,40-10,80
6,25	10,81-10,90
6,15	10,91-11,00

5,95	11,01-11,10
5,70	11,11-11,20

### 3.2 Auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmä

Auton ja varsinaisen perävaunun sekä auton, apuvaunun ja puoliperävaunun muodostaman yhdistelmän katsotaan täyttävän kääntyvyysvaatimuksen, jos seuraavilla laskentakaavoilla saadut tulokset ovat ajoneuvojen käytöstä tiellä annetussa asetuksessa säädettyjen raja-arvojen mukaiset.

$$\text{Ajouran sisäsäde [mm]} = 12401 - 0,4736 \cdot A_{av} + 0,2368 \cdot A_{vk} - 0,196 \cdot P_{am} - 0,588 \cdot P_{op}$$

$$\text{Perävaunun takakulman sivusiirtymä [mm]} = -1125 + 0,1347 \cdot A_{vk} + 0,2844 \cdot P_{ty} - 0,01198 \cdot A_{av} - 0,007485 \cdot P_{am} - 0,02246 \cdot P_{op}$$

$$\text{Auton takakulman sivusiirtymä [mm]} = -2174 + 0,576 \cdot A_{ty}$$

Missä:

$A_{av}$  on auton ensimmäisen akselin ja auton takatelin kääntöpisteen välinen etäisyys [mm];

$A_{vk}$  on auton takatelin kääntöpisteen ja vetokytkimen välinen etäisyys [mm];

$A_{ty}$  on auton takatelin kääntöpisteen ja taaimmisen kohdan välinen etäisyys [mm];

$P_{am}$  on perävaunun A-mitta [mm];

$P_{op}$  on perävaunun etutelin kääntöpisteen ja takatelin kääntöpisteen välinen etäisyys [mm];

$P_{ty}$  on perävaunun takatelin kääntöpisteen ja taaimmisen kohdan välinen etäisyys [mm].

### 3.3 Auton ja kahden puoliperävaunun yhdistelmä

Auton ja kahden puoliperävaunun muodostaman yhdistelmän katsotaan täyttävän kääntyvyysvaatimuksen, jos auton etuakselin ja telin kääntöpisteen välinen etäisyys on enintään 4,10 metriä ja seuraavilla laskentakaavoilla saadut tulokset ovat ajoneuvojen käytöstä tiellä annetussa asetuksessa säädettyjen raja-arvojen mukaiset.

$$\text{Ajouran sisäsäde [mm]} = 12573 - 0,62076 \cdot L_{op} + 0,21592 \cdot L_{vp} - 0,53979 \cdot P_{op}$$

$$\text{Ensimmäisen puoliperävaunun takakulman sivusiirtymä} = 0,313 \cdot L_{ty} - 0,028 \cdot L_{op} - 930$$

Toisen puoliperävaunun takakulman sivusiirtymää ei tarvitse huomioida sivusiirtymän raja-arvoihin, jos  $P_{ty}$  on enintään 5,00 metriä.

Missä:

$L_{op}$  on ensimmäisen puoliperävaunun vetotapin ja telin kääntöpisteen välinen etäisyys [mm];

$L_{vp}$  on ensimmäisen puoliperävaunun telin kääntöpisteen ja vetopöydän välinen etäisyys [mm];

$L_{ty}$  on ensimmäisen puoliperävaunun telin kääntöpisteen ja taaimmisen kohdan välinen etäisyys [mm];

$P_{op}$  on jälkimmäisen puoliperävaunun vetotapin ja telin kääntöpisteen välinen etäisyys [mm];

$P_{ty}$  on jälkimmäisen puoliperävaunun telin kääntöpisteen ja taaimmisen kohdan välinen etäisyys [mm].

### 3.4 Auton, puoliperävaunun ja keskiakseliperävaunun yhdistelmä

Auton, puoliperävaunun ja keskiakseliperävaunun muodostaman yhdistelmän katsotaan täyttävän kääntyvyysvaatimuksen, jos auton etuakselin ja takatelin kääntöpisteen välinen etäisyys on enintään 4,10 metriä ja seuraavilla laskentakaavoilla saadut tulokset ovat ajoneuvojen käytöstä tiellä annetussa asetuksessa säädettyjen raja-arvojen mukaiset.

$$\text{Ajouran sisäsäde [mm]} = 12573 - 0,62076 * P_{op} + 0,21592 * P_{vk} - 0,53979 * K_{op}$$

$$\text{Ensimmäisen puoliperävaunun takakulman sivusiirtymä} = 0,313 * L_{ty1} - 0,028 * L_{ppv} - 930$$

Keskiakseliperävaunun takakulman sivusiirtymää ei tarvitse huomioida sivusiirtymän raja-arvoihin, jos  $K_{ty}$  on enintään 5,00 metriä.

Missä:

$P_{op}$  on puoliperävaunun vetotapin ja telin kääntöpisteen välinen etäisyys [mm];

$P_{vk}$  on puoliperävaunun telin kääntöpisteen ja vetokytkimen välinen etäisyys [mm];

$P_{ty}$  on puoliperävaunun telin kääntöpisteen ja taaimmisen kohdan välinen etäisyys [mm];

$K_{op}$  on keskiakseliperävaunun vetosilmukan ja telin kääntöpisteen välinen etäisyys [mm];

$K_{ty}$  on keskiakseliperävaunun telin kääntöpisteen ja taaimmisen kohdan välinen etäisyys [mm].

### 3.5 Auton, puoliperävaunun ja varsinaisen perävaunun yhdistelmä sekä auton, puoliperävaunun, apuvaunun ja puoliperävaunun yhdistelmä

Auton, puoliperävaunun ja varsinaisen perävaunun yhdistelmän sekä auton, puoliperävaunun, apuvaunun ja puoliperävaunun muodostaman yhdistelmän katsotaan täyttävän kääntyvyysvaatimuksen, jos auton etuakselin ja takatelin kääntöpisteen välinen etäisyys on enintään 4,10 metriä ja seuraavilla laskentakaavoilla saadut tulokset ovat ajoneuvojen käytöstä tiellä annetussa asetuksessa säädettyjen raja-arvojen mukaiset.

$$R_{12,5\ 120\ \text{astetta}} = X + A * I_{ppv} + B * I_{tpv} + C * I_{vk} + D * I_{va} + E * I_{ppv} * I_{tpv} + F * I_{ppv} * I_{vk} + G * I_{ppv} * I_{va} + H * I_{tpv} * I_{vk} + I * I_{tpv} * I_{va} + J * I_{vk} * I_{va} + K * I_{ppv}^2 + L * I_{tpv}^2 + M * I_{vk}^2 + N * I_{va}^2$$

Missä:  $X, A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N$  ovat kertoimet;

$I_{ppv}$  on puoliperävaunun vetotapin ja telin kääntöpisteen välinen etäisyys [mm];

$I_{tpv}$  on täysperävaunun etutelin ja takatelin kääntöpisteiden välinen etäisyys tai jälkimmäisen puoliperävaunun vetotapin ja telin kääntöpisteen välinen etäisyys [mm];

$I_{vk}$  on vetokytkimen etäisyys puoliperävaunun telin kääntöpisteestä [mm];

$I_{va}$  on täysperävaunun tai apuvaunun vetoaisan A-mitta [mm];

$I_{ty1}$  on ensimmäisen perävaunun telin kääntöpisteen ja taaimmisen kohdan välinen etäisyys [mm];

$I_{ty2}$  on viimeisen perävaunun takatelin kääntöpisteen ja taaimmisen kohdan välinen etäisyys [mm].

Kerroin	Arvo
X	10858,5225854866
A	-0,341621770772166
B	-0,297212068487336
C	0,0820736947436951
D	-0,146941523663777
E	1,59773502067984e-05
F	6,47117049601712e-06
G	7,43553939926923e-06
H	-1,24118660339387e-05
I	9,13135655803054e-06
J	-5,74301019845044e-07
K	-2,43706955693191e-05
L	-2,39436011786418e-05
M	2,33960061128200e-05
N	-3,58721493087495e-05

Ensimmäisen perävaunun takakulman sivusiirtymä voidaan laskea kaavalla

$$\text{Siirtymä}_1 [\text{mm}] = 0,313 * L_{ty1} - 0,028 * L_{ppv} - 930$$

Viimeisen perävaunun takakulman sivusiirtymä voidaan laskea kaavalla

$$\begin{aligned} \text{Siirtymä}_2 [\text{mm}] = & X + A * I_{ppv} + B * I_{tpv} + C * I_{vk} + D * I_{va} + E * I_{ty2} + F * I_{ppv} * I_{tpv} + G * I_{ppv} * I_{vk} + \\ & H * I_{ppv} * I_{va} + I * I_{ppv} * I_{ty2} + J * I_{tpv} * I_{vk} + K * I_{tpv} * I_{va} + L * I_{tpv} * I_{ty2} + M * I_{vk} * I_{va} + N * I_{vk} * I_{ty2} + O * I_{va} * I_{ty2} + \\ & P * I_{ppv}^2 + Q * I_{tpv}^2 + R * I_{vk}^2 + S * I_{va}^2 + T * I_{ty2}^2 \end{aligned}$$

Missä

Kerroin	Arvo
X	1700,37860659093
A	-0,153692324300702
B	0,0480830318096577
C	-0,280215617993955
D	-0,0530174303774662
E	-0,327606107505421
F	-1,96698353869144e-06
G	6,67346077558161e-06
H	5,45062260712236e-06
I	6,06415581216922e-06
J	-1,71258838721686e-06

K	-1,03282232402143e-06
L	-7,68932117703848e-08
M	-5,67861169674086e-06
N	2,16538973899255e-05
O	-1,01947406569821e-06
P	4,21257182221378e-06
Q	-1,55363061222160e-06
R	4,58234758803893e-05
S	7,45475313624094e-07
T	4,60350758777424e-05

### 3.6 Auton, apuvaunun ja kahden puoliperävaunun yhdistelmä

Auton, apuvaunun ja kahden puoliperävaunun tai auton varsinaisen perävaunun ja puoliperävaunun muodostaman yhdistelmän katsotaan täyttävän kääntövyysvaatimuksen, jos auton etuakselin ja takatelin kääntöpisteiden välinen etäisyys on enintään 5,65 metriä ja seuraavilla laskentakaavoilla saadut tulokset ovat ajoneuvojen käytöstä tiellä annetussa asetuksessa säädettyjen raja-arvojen mukaiset.

$$R \ 12,5 \ 120 \text{ astetta [mm]} = X + A * l_{vk} + B * l_{am} + C * l_{itpv} + D * l_t + E * l_{ppv} + F * l_{vk} * l_{am} + G * l_{vk} * l_{itpv} + H * l_{vk} * l_t + I * l_{vk} * l_{ppv} + J * l_{am} * l_{itpv} + K * l_{am} * l_t + L * l_{am} * l_{ppv} + M * l_{itpv} * l_t + N * l_{itpv} * l_{ppv} + O * l_t * l_{ppv} + P * l_{vk}^2 + Q * l_{am}^2 + R * l_{itpv}^2 + S * l_t^2 + T * l_{ppv}^2$$

$$\text{Auton takakulman sivusiirtymä [mm]} = -2174 + 0,576 * l_{aty}$$

$$\text{Ensimmäisen puoliperävaunun tai varsinaisen perävaunun takakulman sivusiirtymä [mm]} = -1125 + 0,1347 * l_{vk} + 0,2844 * l_{ty} - 0,01198 * l_{aav} - 0,007485 * l_{am} - 0,02246 * l_{ppv}$$

Viimeisen perävaunun takakulman sivusiirtymää ei tarvitse huomioida, jos etäisyys perävaunun takatelin kääntöpisteestä perävaunun taaimmaiseen kohtaan on enintään 5,00 metriä.

Missä:  $X, A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T$  ovat kertoimet;  
 $l_{vk}$  on kuorma-auton vetokytkimen etäisyys telin kääntöpisteestä [mm];  
 $l_{am}$  on linkkitäysperävaunun tai apuvaunun A-mitta [mm];  
 $l_{itpv}$  linkkitäysperävaunun etutelin ja takatelin kääntöpisteiden välinen etäisyys tai ensimmäisen puoliperävaunun vetotapin ja telin kääntöpisteiden välinen etäisyys [mm];  
 $l_t$  on linkkitäysperävaunun tai ensimmäisen puoliperävaunun vetopöydän etäisyys telin kääntöpisteestä [mm];  
 $l_{ppv}$  on puoliperävaunun vetotapin ja telin kääntöpisteiden välinen etäisyys [mm];  
 $l_{aty}$  on auton takatelin kääntöpisteiden ja taaimmaisen kohdan välinen etäisyys [mm];  
 $l_{ty}$  on linkkitäysperävaunun tai ensimmäisen puoliperävaunun takatelin kääntöpisteiden ja taaimmaisen kohdan välinen etäisyys [mm];  
 $l_{aav}$  on auton etuakselin ja takatelin kääntöpisteiden välinen etäisyys [mm].

Kerroin	Arvo
X	9525,12688888130
A	0,0467254222611896
B	-0,111695907802687
C	0,0690471158375559
D	-0,291455649985477
E	-0,297715045585340
F	1,17891339784116e-07
G	-1,06476467890099e-06
H	3,09213193319288e-07
I	-3,17790876946651e-06
J	-4,32079304895265e-07
K	6,75429123994745e-06
L	7,15681593239581e-06
M	-5,74534140535613e-05
N	-1,62905397668902e-06
O	1,09282966399319e-05
P	2,79734296554037e-05
Q	-3,58039367589252e-05
R	2,61245839048073e-05
S	5,44761370012638e-06
T	-2,05588362028670e-05

### 3.7 Kääntyvyyden osoittaminen hyväksytyn asiantuntijan todistuksella

Muiden kuin 3.1 – 3.6 kohdassa tarkoitettujen ajoneuvoyhdistelmien sekä vaihtoehtoisesti 3.1-3.6 kohdassa tarkoitettujen ajoneuvoyhdistelmien kääntyvyys osoitetaan hyväksytyn asiantuntijan antamalla todistuksella.

Hyväksytyn asiantuntijan tulee selvittää ajoneuvoyhdistelmän kääntyvyys laskennallisesti yleisesti Suomessa käytössä olevalla tarkoitukseen sopivalla ohjelmistolla. Todistukseen voi yksilöidä useita ajoneuvoyhdistelmiä.

## 4 Ajovakauden määrittäminen



Ajoneuvojen käytöstä tiellä annetun asetuksen 32 b §:ssä säädetyn vakausvaatimuksen mukainen kiertokulmanopeuden vahvistuminen (*Ra Yaw*) ja sivuttaiskiihtyvyyden vahvistuminen (*Ra ACC*) voidaan laskea ajoneuvojen mittatietojen perusteella kohtien 4.1 ja 4.2 mukaisesti kyseisille yhdistelmätyypeille.

Auton ja kolmen puoliperävaunun yhdistelmän Ra-arvojen katsotaan olevan ajoneuvojen käytöstä tiellä annetussa asetuksessa säädetyn mukaiset, jos yhdistelmä täyttää kohdassa 4.3 annetut mitoituksen ehdot.

Vaihtoehtoisesti hyväksytty asiantuntija voi luotettavalla mallilla tehdyn simulaation perusteella antaa kolminiveliselle yhdistelmälle todistuksen sen Ra-arvoista.

#### 4.1 Auton, puoliperävaunun ja varsinaisen perävaunun yhdistelmä sekä auton, puoliperävaunun, apuvaunun ja puoliperävaunun yhdistelmä

Vähintään kolmiakselisella vetoautolla olevan ajoneuvoyhdistelmän ajovakausvaatimuksen katsotaan täyttyvän, jos alla olevilla laskentakaavoilla saatavat kiertokulmanopeuden ja sivuttaiskiihtyvyyden vahvistumiskertoimet ovat ajoneuvojen käytöstä tiellä annetussa asetuksessa säädetyn mukaiset.

$$RA = X + A \cdot l_{ppv} + B \cdot l_{tpv} + C \cdot l_{vk} + D \cdot l_{va} + E \cdot l_{ppv} \cdot l_{tpv} + F \cdot l_{ppv} \cdot l_{vk} + G \cdot l_{ppv} \cdot l_{va} + H \cdot l_{tpv} \cdot l_{vk} + I \cdot l_{tpv} \cdot l_{va} + J \cdot l_{vk} \cdot l_{va} + K \cdot l_{ppv}^2 + L \cdot l_{tpv}^2 + M \cdot l_{vk}^2 + N \cdot l_{va}^2$$

Missä: *X, A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N* ovat kertoimet;

*l<sub>ppv</sub>* on puoliperävaunun akseliväli vetotapista telin painopisteeseen [mm];

*l<sub>tpv</sub>* on täysperävaunun tai akseliväli kääntökeskiöstä telin painopisteeseen tai toisen puoliperävaunun akseliväli vetotapista telin painopisteeseen [mm];

*l<sub>vk</sub>* on vetokytkimen etäisyys puoliperävaunun telin painopisteestä [mm];

*l<sub>va</sub>* on täysperävaunun tai dollyn vetoaisan A-mitta [mm].

Pystykiertymäkulmanopeuden vahvistumista laskettaessa kertoimien arvot ovat seuraavat:

Kerroin	Arvo
X	10,7899395319318
A	-0,000622717284681529
B	-0,00146255853898645
C	0,000482837006876943
D	0,000168073393519400
E	4,33934638760689e-09
F	-1,72792814147067e-08
G	-3,47423649070872e-09
H	-2,58541807363785e-08
I	-5,10275586312355e-09
J	-6,72348029828197e-09

K	3,19533644781704e-08
L	7,73064971389448e-08
M	1,56347547326540e-09
N	-1,63334963763361e-08

Sivuttaiskiihtyvyyden vahvistumista laskettaessa kertoimien arvot ovat seuraavat:

Kerroin	Arvo
X	-20,9614312677561
A	0,00766545757079221
B	-0,00147235092684933
C	0,000247753361501506
D	0,000326209011518420
E	2,45608971859677e-08
F	1,65808342820296e-08
G	2,12068716350050e-08
H	-2,13417059911685e-08
I	-3,33230653328946e-08
J	-3,50126962031417e-10
K	-5,00839254117320e-07
L	7,76212701585151e-08
M	-2,15740345082044e-09
N	-3,63850503868462e-08

#### 4.2 Auton, apuvaunun ja kahden puoliperävaunun sekä auton varsinaisen perävaunun ja puoliperävaunun yhdistelmä

Vähintään kolmiakselisella vetoautolla olevan ajoneuvoyhdistelmän ajovakausvaatimuksen katsotaan täyttyvän, jos alla olevilla laskentakaavoilla saatavat kiertokulmanopeuden ja sivuttaiskiihtyvyyden vahvistumiskertoimet ovat ajoneuvojen käytöstä tiellä annetussa asetuksessa säädetyn mukaiset.

$$RA = X + A \cdot l_{vk} + B \cdot l_{am} + C \cdot l_{ltpv} + D \cdot l_t + E \cdot l_{ppv} + F \cdot l_{vk} \cdot l_{am} + G \cdot l_{vk} \cdot l_{ltpv} + H \cdot l_{vk} \cdot l_t + I \cdot l_{vk} \cdot l_{ppv} + J \cdot l_{am} \cdot l_{ltpv} + K \cdot l_{am} \cdot l_t + L \cdot l_{am} \cdot l_{ppv} + M \cdot l_{ltpv} \cdot l_t + N \cdot l_{ltpv} \cdot l_{ppv} + O \cdot l_t \cdot l_{ppv} + P \cdot l_{vk}^2 + Q \cdot l_{am}^2 + R \cdot l_{ltpv}^2 + S \cdot l_t^2 + T \cdot l_{ppv}^2$$

Missä:  $X, A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T$  ovat kertoimet;  
 $l_{vk}$  on kuorma-auton vetokytkimen etäisyys takatelin painopisteestä [mm];  
 $l_{am}$  on linkkitäysperävaunun tai apuvaunun A-mitta [mm];  
 $l_{tpv}$  linkkiperävaunun akseliväli etutelin kääntökeskiöstä takatelin painopisteeseen  
tai puoliperävaunun akseliväli vetotapista telin painopisteeseen [mm];  
 $l_t$  on linkkiperävaunun vetopöydän ja telin painopisteen välinen etäisyys [mm];  
 $l_{ppv}$  on puoliperävaunun akseliväli vetotapista telin painopisteeseen [mm].

Pystykiertymäkulmanopeuden vahvistumista laskettaessa kertoimien arvot ovat seuraavat:

Kerroin	Arvo
X	10,2955347277755
A	0,000614542322270838
B	0,000158133627371816
C	0,00105916012824905
D	-0,00176351742943833
E	-0,00141788316260057
F	-7,05726005646576e-10
G	3,31194117186081e-08
H	-6,05647480538212e-08
I	-3,95436869939827e-08
J	2,02132257422959e-08
K	-2,11059549684741e-08
L	3,09136129323445e-09
M	-2,63053669141976e-07
N	-3,61863791870917e-08
O	5,42264005145610e-08
P	1,26538189074027e-08
Q	-2,46277570986168e-08
R	7,97301408708834e-08
S	2,17806701539310e-07
T	6,78219730245444e-08

Sivuttaiskiintyvyyden vahvistumista laskettaessa kertoimien arvot ovat seuraavat:

Kerroin	Arvo
X	12,5251363892423
A	0,00191621051060101
B	6,10613450797515e-05
C	-0,000606059361180216
D	-0,00111769929081990
E	-0,000696360661487966
F	6,06961313105604e-09
G	8,30527242905026e-08
H	-2,11759431261552e-07
I	-6,63649995443248e-08
J	6,45615393096041e-08
K	-5,63042829847987e-08
L	-7,53306943544554e-10
M	-5,16250426656326e-07
N	5,78575341666697e-08
O	-8,27090819063433e-08
P	-2,83112807488853e-08
Q	-2,65047352294314e-08
R	2,40085820511822e-07
S	3,96722572945426e-07
T	4,84176455136511e-08

### 4.3 Auton ja kolmen puoliperävaunun yhdistelmä

Vähintään kolmiakselisella vetoautolla olevan ajoneuvoyhdistelmän ajovakausvaatimuksen katsotaan täyttyvän, jos yhdistelmän mitoitus on seuraavan taulukon mukainen.

PPV av vähintään	Linkki av vähintään	Teli-pöytä enintään
7400	6800	1050
	7000	1150
	7200	1300
7600	6800	1250
	7000	1350
	7200	1500
7700	6600	1200
	6800	1300
	7000	1450
	7200	1550
7900	6400	1200
	6600	1350
	6800	1450
	7000	1550
8100	6400	1300
	6600	1450
	6800	1550

Missä: *PPV av* on viimeisen puoliperävaunun vetotapin ja telin painopisteen välinen etäisyys;

*Linkki av* on ensimmäisen ja toisen puoliperävaunun vetotapin ja telin painopisteen välinen etäisyys;

*Teli-pöytä* on ensimmäisen ja toisen puoliperävaunun telin painopisteen ja vetopöydän välinen etäisyys.

## 5 Pitkän ajoneuvoyhdistelmän kytkennän edellyttämät turvavarusteet

Ajoneuvojen käytöstä tiellä annetun asetuksen 33 §:n 2 momentin vaatimusten katsotaan täyttyvän:

- epäsuoran näkemän lisävaatimusten osalta, kun kuljettajalla on helposti havaittava lävistäjältä vähintään 7 tuuman näyttö, johon saa kuvan molemmilta puolilta yhdistelmää kameroilla, joiden kuvakulma on vähintään 60 astetta. Kameran tulee sijoittaa ohjaamon sivuille taikka perävaunun sivuille puolivälin etupuolelle. Vaihtoehtoisesti vaatimuksen voi täyttää lintuperspektiivin antavalla usean kameran järjestelmällä, jonka näkymä kattaa vähintään viimeisen perävaunun molemmat kyljet koko matkalta.

- b) kehittyneen hätäjarrutusjärjestelmän osalta, kun autossa on *Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 661/2009 täytäntöönpanosta siltä osin kuin kyse on tiettyjä moottoriajoneuvoluokkia koskevista kehittyneisiin hätäjarrutusjärjestelmiin liittyvistä tyyppihyväksyntävaatimuksista annetun komission asetuksen (EU) N:o 347/2012 mukainen hätäjarrutusjärjestelmä;*
- c) kaistavahtia koskevan vaatimuksen osalta, kun autossa on *Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 661/2009 täytäntöönpanosta siltä osin kuin kyse on kaistavahtijärjestelmien asentamista moottoriajoneuvoihin koskevista tyyppihyväksyntävaatimuksista annetun komission asetuksen (EU) N:o 351/2012 mukainen kaistavahtijärjestelmä;*
- d) elektronista ajonvakautusjärjestelmää koskevan vaatimuksen osalta, kun ajoneuvossa on *moottoriajoneuvojen, niiden perävaunujen sekä niihin tarkoitettujen järjestelmien, osien ja erillisten teknisten yksiköiden yleiseen turvallisuuteen liittyvistä tyyppihyväksyntävaatimuksista annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 661/2009 12 artiklassa tarkoitettu elektroninen ajonvakautusjärjestelmä.*

Kirsi Karlamaa  
Pääjohtaja

Marko Sillanpää  
Tieliikennejohtaja